

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Toshiaki INOUE et al.
Conf.:
Appl. No.: NEW NON-PROVISIONAL
Group:
Filed: November 17, 2003
Examiner:
Title: METHOD AND DEVICE FOR ACCESSING FRAME
MEMORY WITHIN DISPLAY PANEL DRIVER

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

November 17, 2003

Sir:

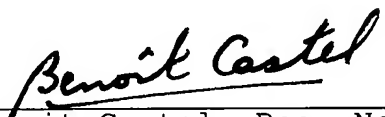
Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the
priority filing date of the following application(s) for the
above-entitled U.S. application under the provisions of 35
U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-332949	November 15, 2002

Certified copy(ies) of the above-noted application(s)
is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON



Benoit Castel, Reg. No. 35,041

745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
Telephone (703) 521-2297

BC/ma

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)



05
US
830

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 2 9 4 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 3 2 9 4 9]

出 願 人 N E C プ ラ ズ マ デ ィ ス プ レ イ 株 式 会 社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 0 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 76210388

【提出日】 平成14年11月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 07/26

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 N E C プラズマディスプレイ株式会社内

 【氏名】 井上 俊明

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都稲城市百村 1 6 2 5 番地 2 国際システム株式会社内

 【氏名】 橋本 克行

【特許出願人】

 【識別番号】 000232151

 【氏名又は名称】 N E C プラズマディスプレイ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100099830

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 西村 征生

 【電話番号】 048-825-8201

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038106

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【物件名】 委任状 1

【援用の表示】 平成 1 4 年 1 1 月 1 5 日提出の包括委任状を援用する。

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フレームメモリアクセス方法及び回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データをフレームごとに処理するためのフレームメモリにおいて、画像データを階調ごとの画像データに分割して、書込み時には、特定ラインに関する N（N は 2 以上の複数）階調の階調ごとの時系列の画像データとして書込み水平同期信号に応じて前記フレームメモリへ書込み、読出し時には、特定階調に関するラインごとの時系列の画像データとして N 回の読出し水平同期信号に応じて前記フレームメモリから読出す際に、読出し水平同期信号の 1 サイクルの期間内で前記フレームメモリから画像データの読出しと前記フレームメモリへの画像データの書込みを行うフレームメモリアクセス方法において、

前記書込み水平同期信号の 1 サイクル中に、前記読出し水平同期信号のサイクルの少なくとも 1 サイクルにおいて前記読出しに続いて前記書込みを複数回続けて行うことを特徴とするフレームメモリアクセス方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載のフレームメモリアクセス方法において、前記書込み水平同期信号の 1 サイクルの期間内に、1 ライン×N 階調の画像データを前記フレームメモリに書込み、読出し水平同期信号の 1 サイクルの期間内に、1 ライン×1 階調の画像データを前記フレームメモリから読出すことを特徴とするフレームメモリアクセス方法。

【請求項 3】 請求項 2 記載のフレームメモリアクセス方法において、読出し水平同期信号の開始時にフレームメモリが書込み動作中でなければ直ちに 1 ライン×1 階調の画像データの読出しを行い、書込み動作中であれば、該書込み動作が終了してから読出し動作を開始することを特徴とするフレームメモリアクセス方法。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれか一記載のフレームメモリアクセス方法において、前記読出し水平同期信号に応じて読出しリクエスト信号を生成し、前記書込み水平同期信号に応じて書込みリクエスト信号を生成し、前記読出しリクエスト信号がアクティブであって前記フレームメモリが書込み動作中でないときは直ちに読出し開始パルスを生成し、前記読出しリクエスト信号がアクティ

ブであって前記フレームメモリが書込み動作中のときは、当該書込み動作が完了するまで前記読出し開始パルス生成せず前記読出しリクエスト信号をアクティブに保ち、前記書込みリクエスト信号がアクティブであって前記フレームメモリが読出し動作中でないときは直ちに書込み開始パルス生成し、前記読出しリクエスト信号がアクティブであって前記フレームメモリが読出し動作中のときは、当該読出し動作が完了するまで前記書込み開始パルス生成せず前記書込みリクエスト信号をアクティブに保ち、前記読出し動作が完了してから次の読出し水平同期信号の開始までの期間に1個以上の書込み開始パルス生成し、前記読出し開始パルスによって1ライン×1階調の画像データの読出し動作を開始し、前記書込み開始パルスによって1ライン×1階調の画像データの書込み動作を開始することを特徴とするフレームメモリアクセス方法。

【請求項5】 請求項4記載のフレームメモリアクセス方法において、読出し水平同期信号の1サイクルの期間内に2個以上の書込み開始パルス生成できる場合には、最初の書込み動作が完了した後に次の書込み開始パルス生成することを特徴とするフレームメモリアクセス方法。

【請求項6】 外部から入力される書込みリクエスト信号又は読出しリクエスト信号に応じて、フレームメモリへの書込み制御又は読出し制御を行うためのコマンドを生成するフレームメモリアクセス回路において、前記フレームメモリへ書込む画素数をカウントする第1の書込みカウンタと、前記フレームメモリから読出す画素数をカウントする第1の読出しカウンタと、前記フレームメモリにおける状態の遷移を制御する状態遷移制御手段とを備え、リセット信号と、書込みリクエスト信号と、読出しリクエスト信号とに応じて、前記フレームメモリに対する書込み開始パルスと読出し開始パルスとを生成するタイミング制御手段と、前記フレームメモリへ書込む画素数をカウントする第2のカウンタを備え、前記書込み開始パルスに応じて書込みコマンドを発生する書込み制御手段と、前記フレームメモリからの読出し画素数をカウントする第2の読出しカウンタを備え、前記読出し開始パルスに応じて読出しコマンドを発生する読出し制御手段と、前記書込みコマンドと読出しコマンドとに応じて前記フレームメモリに対してその動作を制御するコマンドを出力するセクタとを備えてなることを特徴とする

フレームメモリアクセス回路。

【請求項 7】 前記フレームメモリが待機状態と、読出し開始状態と、読出し動作状態と、書込み開始状態と、第 1 の書込み完了時刻に完了する第 1 の書込み動作状態と、第 2 の書込み完了時刻に完了する第 2 の書込み動作状態とを有し、前記状態遷移制御手段が、前記フレームメモリを前記リセット入力に応じて待機状態に遷移させ、待機状態から読出しリクエスト入力に応じて読出し開始状態に遷移させ、読出し開始状態から無条件で読出し動作状態に遷移させ、読出し動作状態において、読出し動作が完了しかつ書込みリクエスト入力がない場合に待機状態に遷移させ、読出し動作が完了しかつ書込みリクエスト入力がある場合に書込み開始状態に遷移させ、待機状態から読出しリクエスト入力がなくかつ書込みリクエスト入力がある場合に書込み開始状態に遷移させ、書込み開始状態から無条件で第 1 の書込み動作状態に遷移させ、第 1 の書込み動作状態において、第 1 の書込み完了時刻に到達した場合に待機状態に遷移させ、第 1 の書込み完了時刻に到達しかつ読出しリクエスト入力がある場合に読出し開始状態に遷移させ、第 1 の書込み完了時刻に到達しかつ読出しリクエスト入力がなくかつ書込みリクエスト入力がある場合に第 2 の書込み動作状態に遷移させ、第 2 の書込み動作状態において、第 2 の書込み完了時刻に到達しかつ読出しリクエスト入力がなくかつ書込みリクエスト入力がない場合に待機状態に遷移させ、第 2 の書込み完了時刻に到達しかつ読出しリクエスト入力がなくかつ書込みリクエスト入力がある場合に書込み開始状態に遷移させ、読出しリクエスト入力がある場合に読出し開始状態に遷移させることを特徴とする請求項 6 記載のフレームメモリアクセス回路。

【請求項 8】 前記セレクトが、読出し動作状態では 1 ライン×1 階調の画像データを前記フレームメモリから読出すコマンドを出力し、書込み動作状態では、1 ライン×1 階調の画像データを前記フレームメモリへ書込むコマンドを出力することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のフレームメモリアクセス回路。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、画像表示装置等における、フレームメモリアクセス方法とフレームメモリアクセス回路に関する。特に、マトリクス状に配置された画素を選択発光させることによって画像表示を行うディスプレイ装置に係り、プラズマディスプレイなどの時分割駆動法による階調制御を行うためのフレームメモリアクセス方法とフレームメモリアクセス回路に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年において、画像表示装置では、画像データを階調表示されたデジタルデータとして取り扱い、数値的な信号処理を行うことによって、高画質化を図る方法がとられている。そして、信号処理の過程では、画面（フレーム）分の画像データを、大容量メモリからなるフレームメモリに格納して、フレーム単位で信号処理を行う方法が一般的になっている。

また、フレームメモリを、一連の信号処理の過程で、データ転送速度の異なる部分に適用して、ダブルバッファとして用いることも、一般的になっている。さらに、時分割駆動法によって階調制御を行うマトリクスディスプレイ装置も一般的になっている。このようなマトリクスディスプレイ装置としてプラズマディスプレイ装置を例にとり、従来技術を説明する。

まず、時分割駆動法（以下、サブフィールド法）について説明する。サブフィールド法とは、1 フレームを発光回数の違いによって重み付けされた複数のサブフィールドに分割し、画素ごとにそこでの信号の振幅に応じたサブフィールドを選択することにより、多階調化を実現する方法である。

【0 0 0 3】

図 1 3 は、その一例を示す図であって、この時分割駆動法による駆動シーケンスは、1 フレームを 4 つのサブフィールド S F 1 ～ S F 4 に分割して 1 6 階調を表示する場合の例である。各サブフィールドの走査期間 T 1 はこのサブフィールドでの発光する放電セル（以下、発光セルという）を選択するための期間であり、維持期間 T 2 はこの選択された発光セルが発光している期間である。

サブフィールド S F 1 ～ S F 4 の放電維持期間 T 2 は選択された発光セルが発光する時間を表し、それぞれは 8 : 4 : 2 : 1 の比率で発光回数に重み付けされ

ている。映像信号レベルに応じてこれらのサブフィールドSF1～SF4のいずれかを任意に選択することにより、 $2^4 = 16$ 階調の表示が可能となる。階調数を増やしたい場合には、サブフィールド数を増やせばよく、例えば、サブフィールド数を8とすると、 $2^8 = 256$ 階調の表示が可能となる。各サブフィールドの輝度レベルはパルスの数によって制御する。

かかるサブフィールド法を用いて画像表示を行う場合のフレームメモリアクセス方法を以下に説明する。

【0004】

図10、図11は、従来のフレームメモリの構成例を示したものであって、一般的なSDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) を用いたフレームメモリの場合を例示している。図10において、(a)はバンク1 (32 Mbit) 801、(b)はバンク2 (32 Mbit) 802を示し、図11において、(c)はバンク3 (32 Mbit) 803、(d)はバンク4 (32 Mbit) 804を示している。

フレームメモリに2フレーム分のデータを格納するためには、画面の解像度がWXGA (カラー画像で1365画素×768ライン×16ビット) の場合、96 Mビットの容量が必要であって、市販のSDRAMの場合は、128 Mビットの容量のものが用いられる。

【0005】

図10、図11に示すフレームメモリの構成においては、バンク801およびバンク802には奇数フレームを格納し、バンク803およびバンク804には偶数フレームを格納する場合の例が示されている。

各バンクのメモリは、1カラムが32ビットの容量 (又はI/O) で構成され、1ロウが256カラムで構成されている場合、1ロウには2ライン×1サブフィールド分の画像データを格納できるので、192ロウ×2バンクで、1フレームの画像データの1サブフィールド分を格納できる。従って、WXGAの場合、3072以降のロウアドレスは未使用となる。

【0006】

図10、図11の例は、フレームのサブフィールドごとにアドレスを分割して

画像データを格納する場合を示しており、例えば、プラズマディスプレイにおける信号処理では、フレームメモリへの書込みは、ライン1（サブフィールド（以後、SFと称する）1）、ライン1（SF2）、…、ライン1（SF16）、ライン2（SF1）、…、ライン2（SF16）、…、ライン767（SF1）、…、ライン767（SF16）の順で行われる。一方、フレームメモリからの読出しは、ライン1（SF1）、ライン2（SF1）、…、ライン767（SF1）、ライン1（SF2）、…、ライン767（SF2）、…、ライン1（SF16）、…、ライン768（SF16）の順で行われる。

【0007】

図12は、図10、図11に示されたフレームメモリに対する、従来のアクセス方法のタイミングを示したものである。

1ラインの画像データを16SFに分割し、書込み水平同期信号901に同期して、書込み画像データ902をラインごとにSFの順にフレームメモリに書込み、読出し水平同期信号903に同期して、画像データ904をSFごとにラインの順にフレームメモリから読み出す。

ただし、フレームメモリに対する読出しと書込みのアクセスは、アクセス制御905に示すように、読出し水平同期信号903に同期して、1ライン×1SFの画像データごとに、1回ずつ時分割で交互に行う。図12において、“Rd”は1ライン×1SFの読出し処理を示し、“Wr”は1ライン×1SFの書込み処理を示している。

【0008】

従来のフレームメモリにおいては、このような制御を行うことによって、

- 1) フレームメモリのポート構成を1ポートに抑えて、コストを削減する。
- 2) 同量の画像データ（書込み1ライン×16SF、読出し16ライン×1SF）を、読出し制限時間（画像表示の実時間）内に転送する。

等の効果を得るように工夫がなされている。

このように、フレームメモリに対する読出しと書込みを、1つの水平同期信号に同期して行う手法は、フレームメモリのアクセス制御が簡単になるため、例えば液晶ディスプレイの場合（特許文献1参照）や、プラズマディスプレイの場合

(特許文献 2 参照) 等のような、近年のデジタル画像表示装置において、多く用いられている。

【0 0 0 9】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 2 1 5 9 3 4 号公報 (1 0 ~ 1 1 頁, 図 1)

【特許文献 2】

特開平 1 0 - 2 6 0 6 6 7 号公報 (2 ~ 3 頁, 図 3)

【0 0 1 0】

【発明が解決しようとする課題】

従来のフレームメモリアクセス方法における第 1 の問題点は、フレームの書込みに要する時間が、フレームの読出しに要する時間によって制限されるということである。

これは、従来の方法では、読出し水平同期信号に同期して 1 ライン×1 S F の画像データの読出しと書込みとが交互に行われ、読出し画像の S F と書込み画像の S F とを、それぞれ独立に制御することができず、かつ、書込み画像の S F 数は、読出し画像の S F 数以下でなければならないためである。

これに対して、後述する高画質化の要求に応えるため、信号処理側の書込み画像の S F 数を増やし、この信号処理回路を共通化する傾向にある。一方、プラズマディスプレイパネルのような表示装置側はパネル特性により対応できる S F 数が異なってくる。そのため書込み画像の S F 数が読出し画像の S F 数より大きい場合も考える必要が生じてきた。

【0 0 1 1】

また、従来のフレームメモリアクセス方法における第 2 の問題点は、読出し水平同期信号の 1 サイクル内に、フレームメモリへの読出しも書込みも行われていない空き時間が存在するということである。

これは、読出し水平同期信号の 1 サイクル期間は、画像表示装置の表示速度 (毎秒の表示フレーム数) によって定まるので、1 ライン×1 S F の画像データに対する読出しと書込みの速度が高速であるほど、次のサイクルの読出し水平同期信号までの空き時間が増加するためである。

【 0 0 1 2 】

また、従来のフレームメモリアクセス方法における第 3 の問題点は、高画質化が困難であるということである。

これは、信号処理の高機能化に伴って S F 数が増大し、フレームメモリへの書込み時間が増大して読出し時間を超えることによって、フレームメモリのダブルバッファ動作が破綻することになるためと、読出し水平同期信号に同期して 1 ライン× 1 S F の画像データの読出しと書込みが 1 回ずつ交互に行われるため、フレームの読出し完了時間と、書込み完了時間とがほぼ同じであり、逆に書込み完了時間のみを早めることが不可能なためである。さらに、フレームメモリへの書込み側には通常バッファメモリが設けられるが、このバッファメモリを使って高画質化のための信号処理を行うことにより、信号処理側の動作によるフレームメモリへの書込み時間が制限されるという状況も生じている。

【 0 0 1 3 】

この発明は上述の事情に鑑みてなされたものであって、本発明は、フレームメモリへの画像データの書込み時間が、読出し水平同期信号によって制限されないような、フレームメモリアクセス方法及びフレームメモリアクセス回路を提供することを第 1 の目的としている。

また、本発明は、読出し水平同期信号の 1 サイクル期間内に、フレームメモリに対して、読出しも書込みも行われない空き時間を低減することができる、フレームメモリアクセス方法及びフレームメモリアクセス回路を提供することを第 2 の目的としている。

さらに、本発明は、フレームメモリへの書込み時間に関するネックを解消して、信号処理の高機能化、高画質化に対応することが可能な、フレームメモリアクセス方法及びフレームメモリアクセス回路を提供することを第 3 の目的としている。

【 0 0 1 4 】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するため、請求項 1 記載の発明はフレームメモリアクセス方法に係り、画像データをフレームごとに処理するためのフレームメモリにおいて、

画像データを階調ごとの画像データに分割して、書込み時には、特定ラインに関するN（Nは2以上の複数）階調の階調ごとの時系列の画像データとして書込み水平同期信号に応じて上記フレームメモリへ書込み、読出し時には、特定階調に関するラインごとの時系列の画像データとしてN回の読出し水平同期信号に応じて上記フレームメモリから読出す際に、読出し水平同期信号の1サイクルの期間内で上記フレームメモリから画像データの読出しと上記フレームメモリへの画像データの書込みを行うフレームメモリアクセス方法において、上記書込み水平同期信号の1サイクル中に、上記読出し水平同期信号のサイクルの少なくとも1サイクルにおいて上記読出しに続いて上記書込みを複数回続けて行うことを特徴としている。

ここで、サブフィールド法により階調制御を行う場合は、上記階調はサブフィールドと言い換えることができる。以下の課題を解決するための手段についても同様のことが言える。

【0015】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載のフレームメモリアクセス方法において、上記書込み水平同期信号の1サイクルの期間内に、1ライン×N階調の画像データを上記フレームメモリに書込み、読出し水平同期信号の1サイクルの期間内に、1ライン×1階調の画像データを上記フレームメモリから読出すことを特徴としている。

【0016】

また、請求項3記載の発明は、請求項2記載のフレームメモリアクセス方法において、読出し水平同期信号の開始時にフレームメモリが書込み動作中でなければ直ちに1ライン×1階調の画像データの読出しを行い、書込み動作中であれば、該書込み動作が終了してから読出し動作を開始することを特徴としている。

【0017】

また、請求項4記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか一記載のフレームメモリアクセス方法において、上記読出し水平同期信号に応じて読出しリクエスト信号を生成し、上記書込み水平同期信号に応じて書込みリクエスト信号を生成し、上記読出しリクエスト信号がアクティブであって上記フレームメモリが書込み

動作中でないときは直ちに読出し開始パルスを生成し、上記読出しリクエスト信号がアクティブであって上記フレームメモリが書込み動作中のときは、当該書込み動作が完了するまで上記読出し開始パルスを生成せずに上記読出しリクエスト信号をアクティブに保ち、上記書込みリクエスト信号がアクティブであって上記フレームメモリが読出し動作中でないときは直ちに書込み開始パルスを生成し、上記読出しリクエスト信号がアクティブであって上記フレームメモリが読出し動作中のときは、当該読出し動作が完了するまで上記書込み開始パルスを生成せずに上記書込みリクエスト信号をアクティブに保ち、上記読出し動作が完了してから次の読出し水平同期信号の開始までの期間に 1 個以上の書込み開始パルスを生成し、上記読出し開始パルスによって 1 ライン×1 階調の画像データの読出し動作を開始し、上記書込み開始パルスによって 1 ライン×1 階調の画像データの書込み動作を開始することを特徴としている。

【0 0 1 8】

また、請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載のフレームメモリアクセス方法において、読出し水平同期信号の 1 サイクルの期間内に 2 個以上の書込み開始パルスを生成できる場合には、最初の書込み動作が完了した後に次の書込み開始パルスを生成することを特徴としている。

【0 0 1 9】

また、請求項 6 記載の発明は、フレームメモリアクセス回路に係り、外部から入力される書込みリクエスト信号又は読出しリクエスト信号に応じて、フレームメモリへの書込み制御又は読出し制御を行うためのコマンドを生成するフレームメモリアクセス回路において、上記フレームメモリへ書込む画素数をカウントする第 1 の書込みカウンタと、上記フレームメモリから読出す画素数をカウントする第 1 の読出しカウンタと、上記フレームメモリにおける状態の遷移を制御する状態遷移制御手段とを備え、リセット信号と、書込みリクエスト信号と、読出しリクエスト信号とに応じて、上記フレームメモリに対する書込み開始パルスと読出し開始パルスとを生成するタイミング制御手段と、上記フレームメモリへ書込む画素数をカウントする第 2 のカウンタを備え、上記書込み開始パルスに応じて書込みコマンドを発生する書込み制御手段と、上記フレームメモリからの読出し

画素数をカウントする第2の読出しカウンタを備え、上記読出し開始パルスに応じて読出しコマンドを発生する読出し制御手段と、上記書込みコマンドと読出しコマンドとに応じて上記フレームメモリに対してその動作を制御するコマンドを出力するセクタとを備えてなることを特徴としている。

【0020】

また、請求項7記載の発明は、請求項6記載のフレームメモリアクセス回路に係り、上記フレームメモリが待機状態と、読出し開始状態と、読出し動作状態と、書込み開始状態と、第1の書込み完了時刻に完了する第1の書込み動作状態と、第2の書込み完了時刻に完了する第2の書込み動作状態とを有し、上記状態遷移制御手段が、上記フレームメモリを上記リセット入力に応じて待機状態に遷移させ、待機状態から読出しリクエスト入力に応じて読出し開始状態に遷移させ、読出し開始状態から無条件で読出し動作状態に遷移させ、読出し動作状態において、読出し動作が完了しかつ書込みリクエスト入力がない場合に待機状態に遷移させ、読出し動作が完了しかつ書込みリクエスト入力がある場合に書込み開始状態に遷移させ、待機状態から読出しリクエスト入力がなくかつ書込みリクエスト入力がある場合に書込み開始状態に遷移させ、書込み開始状態から無条件で第1の書込み動作状態に遷移させ、第1の書込み動作状態において、第1の書込み完了時刻に到達した場合に待機状態に遷移させ、第1の書込み完了時刻に到達しかつ読出しリクエスト入力がある場合に読出し開始状態に遷移させ、第1の書込み完了時刻に到達しかつ読出しリクエスト入力がなくかつ書込みリクエスト入力がある場合に第2の書込み動作状態に遷移させ、第2の書込み動作状態において、第2の書込み完了時刻に到達しかつ読出しリクエスト入力がなくかつ書込みリクエスト入力がない場合に待機状態に遷移させ、第2の書込み完了時刻に到達しかつ読出しリクエスト入力がなくかつ書込みリクエスト入力がある場合に書込み開始状態に遷移させ、読出しリクエスト入力がある場合に読出し開始状態に遷移させることを特徴としている。

【0021】

また、請求項8記載の発明は、請求項6又は7記載のフレームメモリアクセス回路に係り、上記セクタが、読出し動作状態では1ライン×1階調の画像デー

タを上記フレームメモリから読出すコマンドを出力し、書込み動作状態では、1ライン×1階調の画像データを上記フレームメモリへ書込むコマンドを出力することを特徴としている。

【0 0 2 2】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は、実施例を用いて具体的にを行う。

【0 0 2 3】

図1は、この発明の一実施例であるフレームメモリアクセス方法における各部信号を示すタイミング図、図2は、本実施例のフレームメモリアクセス方法におけるリクエスト信号を含む各部信号を示すタイミング図、図3は、この発明の一実施例であるフレームメモリアクセス回路の構成を示す図、図4は、本実施例におけるフレームメモリの状態遷移を示す図、図5、図6、図7は、この実施例におけるフレームメモリの状態遷移を説明するためのタイミング図、図8は、一般的なSDRAMを用いたフレームメモリへの読出しコマンドの生成方法を説明するタイミング図、図9は、一般的なSDRAMを用いたフレームメモリへの書込みコマンドの生成方法を説明するタイミング図である。

【0 0 2 4】

図1において、101は書込み水平同期信号、102は書込み画像データ、103は読出し水平同期信号、104は読出し画像データ、105はフレームメモリアクセス制御をそれぞれ示している。

書込み水平同期信号101は、画像データ書込み時の水平同期信号である。書込み画像データ102は、1ライン×1SFを単位とする書込み画像データを示し、書込み水平同期信号101の1サイクルの時間制限内に1ライン×16SF分が画像表示装置に入力される。ここでは、書込み水平同期信号101の1サイクルの時間は1フレームの周期を1フレームのライン数768で除算した値であるが、必ずしも書込み水平同期信号101の1サイクルの時間は一定値である必要はない。

【0 0 2 5】

読出し水平同期信号 103 は、画像データ読出し時の水平同期信号である。読出し画像データ 104 は、1 ライン×1 SF を単位とする読出しデータを示し、16 ライン分が読出し水平同期信号 103 の 16 サイクルの時間制限内にフレームメモリから出力される。フレームメモリアクセス制御 105 は、フレームメモリに対する、1 ライン×1 SF を単位とする書込み処理と読出し処理に対応するアクセス制御のタイミングを示している。

【0026】

以下、図 1 を参照して、この例のフレームメモリアクセス方法を説明する。

画像表示装置は、書込み水平同期信号 101 で規定される書込み時間の制限内で、1 ライン×16 SF の書込み画像データ 102 に対して所要の信号処理を行って図示されないバッファ装置に一旦格納したのちこれを読み出して、所定のアクセス制御に応じてフレームメモリに書込む。そして、フレームメモリに書き込まれた画像データを、所定のアクセス制御に応じて読み出して、図示されない別のバッファ装置に格納したのち、16 回の読出し水平同期信号 103 で規定される読出し時間の制限内で、16 ライン×1 SF の読出し画像データ 104 として読出す。

ここでは、読出し水平同期信号 103 の 1 サイクルの時間は 1 フレームの周期を読出し SF 数 14 と 1 フレームのライン数 768 と書込み SF 数 16 との積である $14 \times 768 \times 16$ で除算した値であるが、必ずしも読出し水平同期信号 103 の 1 サイクルの時間は一定値である必要はない。この場合における書込み時間の制限は、書込みは 16 SF 分の画像データを書込むが、読出しは 14 SF の画像データしか読出さないため、読出し時間の制限より短い時間であることが要求されている。

【0027】

この際、フレームメモリに対しては、1 ライン×1 SF の画像データを基本的なアクセス単位として、フレームメモリアクセス制御 105 に従って、時分割で読出し処理と書込み処理を行い、さらに読出し水平同期信号 103 の 1 サイクル期間内に、読出し処理を 1 回と、書込み処理を残り時間（空き時間）に応じて、1 回又は 2 回行う。

ただし、書込み処理中に、次の読出し水平同期信号が発生した場合には、当該書込み処理が完了してから、次の読出し処理を開始する。図 1 において、"R d" は 1 ライン×1 S F の画像データの読出し処理を示し、"W r (1)" 及び "W r (2)" は、それぞれ 1 ライン×1 S F の画像データの書込み処理を示す。

【0 0 2 8】

図 2 において、書込み水平同期信号 2 0 1，読出し水平同期信号 2 0 2 は、図 1 に示された書込み水平同期信号 1 0 1，読出し水平同期信号 1 0 2 と同様である。書込みリクエスト信号 2 0 3 は、画像データの書込みを行うべき状態になったとき外部から入力される信号である。読出しリクエスト信号 2 0 4 は、画像データの読出しを行うべき状態になったとき、外部から入力される信号である。

読出し開始パルス 2 0 5 は、読出し動作の開始を指示する信号である。書込み開始パルス 2 0 6 は、書込み動作の開始を指示する信号である。フレームメモリアクセス制御 2 0 7 は、フレームメモリに対する、1 ライン×1 階調を単位とする書込み処理と読出し処理に対応するアクセス制御のタイミングを示す。

【0 0 2 9】

以下、図 2 を参照して、リクエスト信号を含むこの例のフレームメモリアクセス方法を説明する。

まず、書込み水平同期信号 2 0 1 をトリガとして、書込みリクエスト信号 2 0 3 を生成し、読出し水平同期信号 2 0 2 をトリガとして、読出しリクエスト信号 2 0 4 を生成する。

次に、読出しリクエスト信号 2 0 4 がアクティブであって、かつフレームメモリが書込み動作中でなければ、直ちに読出し開始パルス 2 0 5 を生成し、書込み動作中であれば、当該書込み動作が完了するまで、読出し開始パルス 2 0 5 を生成せずに、読出しリクエスト信号 2 0 4 をアクティブに保つ。

【0 0 3 0】

一方、書込みリクエスト信号 2 0 3 がアクティブであって、かつフレームメモリが読出し動作中でなければ、直ちに書込み開始パルス 2 0 6 を生成し、読出し動作中であれば、当該読出し動作が完了するまで、書込み開始パルス 2 0 6 を生成せずに、書込みリクエスト信号 2 0 3 をアクティブに保つ。

ただし、読出し水平同期信号 2 0 2 の 1 サイクル期間中に、読出し開始パルスを 1 個、書込み開始パルスを 1 個または 2 個生成するようにする。この実施例ではこのように書込み開始パルスを 1 個または 2 個生成するが、書込み開始パルスを 3 個以上生成してもかまわない。

このように、読出し開始パルス 2 0 5 に同期して 1 回の読出し処理を行い、書込み開始パルス 2 0 6 に同期して 1 回の書込み処理を行うフレームメモリアクセス制御とする。なお、図 2 において、2 個目の書込み水平同期信号 2 0 1 の立ち上がりとともに書込みリクエスト信号 2 0 3 がアクティブになるので、フレームメモリの読出し動作完了後、書込み開始パルス 2 0 6 を生成し、書込み開始パルス 2 0 6 に同期して 1 回の書込み処理を行うが、ここでは簡単のため省略している。図 1 においても、2 個目の書込み水平同期信号 2 0 1 の立ち上がり後の書込み処理を省略している。

【0 0 3 1】

図 3 は、この発明のフレームメモリアクセス回路の実施形態であるメモリコントローラの構成をブロック図によって示したものである。

この例のメモリコントローラは、図 3 に示すように、タイミング制御部 1 0 と、書込み制御部 2 0 と、読出し制御部 3 0 と、セレクタ 4 0 とから概略構成されている。さらに、タイミング制御部 1 0 は、書込みカウンタ 1 1 と、読出しカウンタ 1 2 と、状態遷移制御部 1 3 とを備えている。書込み制御部 2 0 は、書込みカウンタ 2 1 を備えている。読出し制御部 3 0 は、読出しカウンタ 3 1 を備えている。

【0 0 3 2】

以下、図 3 を参照して、この例のメモリコントローラにおける各部の機能と動作とを説明する。

メモリコントローラ 1 は、外部から入力されるリセット信号によって、初期状態にリセットされる。タイミング制御部 1 0 は、外部から入力される書込みリクエスト信号及び読出しリクエスト信号を調停して、いずれかに応じて、書込み開始パルス又は読出し開始パルスを生成する。書込み開始パルス及び読出し開始パルスは、それぞれ図示のように書込み制御部 2 0 及び読出し制御部 3 0 に対して

与えられる。

【0033】

書込みカウンタ 11 は、所定数のクロックをカウントすることによって、書込み開始パルスのタイミングを定める。読出しカウンタ 12 は、所定数のクロックをカウントすることによって、読出し開始パルスのタイミングを定める。

状態遷移制御部 13 は、フレームメモリが持っている、待機状態と、読出し開始状態と、読出し動作状態と、書込み開示状態と、書込み動作 1 状態と、書込み動作 2 状態とからなるそれぞれの状態に、フレームメモリの状態を遷移させる制御を行う。

【0034】

書込み制御部 20 は、書込み開始パルスによって起動され、書込みカウンタ 21 でカウントして、規定された個数の書込みコマンドを生成する。読出し制御部 30 は、読出し開始パルスによって起動され、読出しカウンタ 31 でカウントして、規定された個数の読出しコマンドを生成する。書込み画像データ数は 16 ライン×1 SF 相当なので、 $1365 \times 3 \times 16$ ビットになる。書込みはフレームメモリ 2 に対して 64 ビット同時に行うので、読出しコマンドの個数は前記データ数を 64 で除算した値、つまり $1365 \times 3 \times 16 / 64$ になる。

タイミング制御部 10 に含まれる書込みカウンタ 11 及び読出しカウンタ 12 は、それぞれ書込み制御部 20 に含まれる書込みカウンタ 21 又は読出し制御部 30 に含まれる読出しカウンタ 31 と同じ数を、同じタイミングでカウントする。

【0035】

セクタ 40 は、書込み制御部 20 で生成された書込みコマンドと、読出し制御部 30 で生成された読出しコマンドとから選択して、コマンドとしてフレームメモリ 2 に供給する。書込みコマンドと読出しコマンドは、それぞれタイミング制御部 10 からの書込み開始パルスと読出し開始パルスに従って時分割で生成され、タイミング上で重複して生成されることはないものとする。

【0036】

図 4 は、フレームメモリにおける状態マシンとしての状態遷移を示してい

る。状態遷移は、図 4 に示すように、待機状態 401，読出し開始状態 402，読出し動作状態 403，書込み開始状態 404，書込み動作 1 状態 405，書込み動作 2 状態 406 からなる 6 個の状態間の遷移によって行われる。なお、書込み動作は、書込み完了 1 及び書込み完了 2 の 2 種類の完了時刻によって、それぞれ書込み動作 1 状態 405 と書込み動作 2 状態 406 とに区別される。

【0037】

図 4 において、“&” と “~” は、それぞれ論理積および論理否定を表している。以下、図 4 を参照して、本発明におけるステートマシンとしての状態遷移について、詳細に説明する。

リセットによって、待機状態 401 に遷移する。待機状態 401 から読出しリクエストの発生によって、読出し開始状態 402 に遷移する。読出し開始状態 402 からは無条件で、読出し動作状態 403 に遷移する。

読出し動作状態 403 において、読出し動作が完了しかつ書込みリクエストが発生しないときは、待機状態 401 に遷移し、読出し動作が完了しかつ書込みリクエストが発生している場合には、書込み開始状態 404 に遷移する。

【0038】

書込み開始状態 404 からは無条件で、書込み動作 1 状態 405 に遷移する。書込み動作 1 状態 405 において、書込み完了 1 の時刻に到達した場合は、待機状態 401 に遷移し、書込み完了 1 の時刻に到達しかつ読出しリクエストが発生している場合には、読出し開始状態 402 に遷移し、書込み完了 1 の時刻に到達しかつ読出しリクエストが発生せずかつ書込みリクエストが発生している場合には、書込み動作 2 状態 406 に遷移する。

【0039】

書込み動作 2 状態 406 において、書込み完了 2 の時刻に到達しかつ読出しリクエストが発生せずかつ書込みリクエストが発生していない場合には、待機状態 401 に遷移し、書込み完了 2 の時刻に到達しかつ読出しリクエストが発生せずかつ書込みリクエストが発生している場合には、書込み開始状態 404 に遷移し、読出しリクエストが発生している場合には、読出し開始状態 402 に遷移する。

。

【0040】

図5、図6、図7は、この例のフレームメモリアクセス方法における、フレームメモリの状態遷移を説明するためのタイミング図であって、1ライン×1SFの画像データをアクセスするタイミングを規定するものである。

図5において、①は単一読出し動作501、②は単一書込み動作502を示し、図6において、③は読出し後の書込み動作503、④は書込み後の読出し動作504を示し、また図7において、⑤は書込み後の書込み動作505、⑥は書込み後の読出し動作506をそれぞれ示している。

【0041】

また、各図において、IDLEは待機状態を示し、RSTは読出し開始状態を示し、READは読出し動作状態を示し、WSTは書込み開始状態を示し、WRITE1は書込み動作1状態を示し、WRITE2は書込み動作2状態を示している。

【0042】

図4に示された状態遷移に従って、フレームメモリへのアクセスは、単一読出し動作501、単一書込み動作502、読出し後の書込み動作503、書込み後の読出し動作504、書込み後の書込み動作505、書込み後の読出し動作506の6種類の動作タイミングのいずれかに従って行われる。以下、各動作タイミングについて詳細に説明する。

【0043】

単一読出し動作501では、1回のみの読出し動作タイミングを規定する。読出しリクエストが受理された次のクロックから、カウンタがクロックサイクルごとにカウントアップするとともに、読出し開始パルスが生成される。フレームメモリから同時に64ビット読出しされるので、カウンタ値0～63のタイミングで $64 \times 64 = 4096$ ビットが読出される。これはカラーの1ライン×1SFの画素データ $1365 \times 3 = 4095$ ビットに対応する。なお、SDRAは1回読出して又は書込んでから、次に読出す又は書込むまでに、所定のダミークロックが必要なため、カウンタ値64～67はこのダミーである。所定のダミー数は単一読出し動作、単一書込み動作等の条件によっても異なるため、図5～図7に

記載の①～⑥でのダミービットは同じにはしていない。

単一読出し動作 5 0 1 では、次の読出しリクエストは、カウンタの値が前の画像データの読出し完了の時刻に到達し、かつ遷移状態が一旦、待機状態を経由しないと受理されない。

【 0 0 4 4 】

単一書込み動作 5 0 2 では、1 回のみの書込み動作タイミングを規定する。書込みリクエストが受理された次のクロックから、カウンタがクロックサイクルごとにカウントアップするとともに、書込み開始パルスが生成される。

単一書込み動作 5 0 2 では、次の書込みリクエストは、カウンタの値が前の画像データの書込み完了 1 の時刻に到達し、かつ遷移状態が一旦、待機状態を経由しないと受理されない。

【 0 0 4 5 】

読出し後の書込み動作 5 0 3 では、読出しに続いて書込みを行う動作タイミングを規定する。読出しリクエストが受理（読出し開始パルスが生成）され、必要なクロック数をカウントした後、読出し完了の時刻に書込みリクエストが発生することによって、次のサイクルで書込み開始パルスが生成される。

読出し後の書込み動作 5 0 3 では、書込み動作の開始前に待機状態を経由することなく、読出し動作状態から直接、書込み開始状態に遷移する。

【 0 0 4 6 】

書込み後の読出し動作 5 0 4 では、書込みに続いて読出しを行う動作タイミングを規定する。書込みリクエストが受理（書込み開始パルスが生成）され、必要なクロック数をカウントした後、書込み完了 2 の時刻に読出しリクエストが発生することによって、次のサイクルで読出し開始パルスが生成される。

書込み後の読出し動作 5 0 4 では、読出し動作の開始前に待機状態を経由することなく、書込み動作 1 状態から直接、読出し開始状態に遷移する。

【 0 0 4 7 】

書込み後の書込み動作 5 0 5 では、書込みに続いて書込みを行う動作タイミングを規定する。前の書込みリクエストが受理（書込み開始パルスが生成）され、必要なクロック数をカウントした後、書込み完了 1 の時刻で次の書込みリクエス

トが発生することによって、次のサイクルで書込み開始パルスが生成されるが、書込み完了 2 の時刻から書込み動作 2 状態に遷移し、この間の書込みリクエストは受理されない。

書込み後の書込み動作 5 0 5 では、次の書込み動作の開始前に待機状態を経由することなく、前の書込み動作 2 状態からオーバーヘッドなしに、直接、書込み開始状態に遷移する。

【 0 0 4 8 】

書込み後の読出し動作 5 0 6 では、書込みに続いて読出しを行う動作タイミングを規定する。書込みリクエストが受理（書込み開始パルスが生成）され、必要なクロック数をカウントした後、書込み完了 1 の時刻で書込み動作 2 状態に遷移する。書込み動作 2 状態では、毎サイクル、読出しリクエストを受理し、読出しリクエストが発生次第、次のサイクルで読出し開始状態に遷移するとともに、読出し開始パルスを生成する。書込み動作 2 状態の期間に読出しリクエストが発生しなければ、書込み完了 2 の時刻に到達後、待機状態に遷移する。

【 0 0 4 9 】

図 8 は、一般的な S D R A M を用いたフレームメモリへの読出しコマンドの生成方法を説明するためのタイミング図であって、その動作は、クロック 6 0 1 に同期して行われる。

読出し開始パルス 6 0 2 によって、読出しカウンタの動作 6 0 3 が起動され、クロックサイクルごとにカウントアップする。読出しカウンタが 6 4 サイクルをカウントしたとき、1 ライン×1 S F の画像データの読出しが完了するものとする。

読出しカウンタの値を、デコーダの動作 6 0 4 によって適当にデコードして、デコード結果のパルスに同期して読出しコマンド 6 0 5 を生成する。

読出しコマンド 6 0 5 は、市販の S D R A M を用いる場合、1 個のアドレス指定コマンド（A C T）、及び複数個の読出しコマンド（R D）で構成される。

【 0 0 5 0 】

図 9 は、一般的な S D R A M を用いたフレームメモリへの書込みコマンドの生成方法を説明するためのタイミング図であって、その動作は、クロック 7 0 1 に

同期して行われる。

書込み開始パルス 7 0 2 によって、書込みカウンタの動作 7 0 3 が起動され、クロックサイクルごとにカウントアップする。書込みカウンタが 6 4 サイクルをカウントしたとき、1 ライン×1 S F の画像データの書込みが完了するものとする。

書込みカウンタの値を、デコーダの動作 7 0 4 によって適当にデコードして、デコード結果のパルスに同期して書込みコマンド 7 0 5 を生成する。

書込みコマンド 7 0 5 は、市販の S D R A M を用いる場合、書込み対象バンクに対する 1 個のアドレス指定コマンド (A C T) 及び複数個の書込みコマンド (W R) と、他のバンクに対する指定ロウのリフレッシュコマンド (R E F) 及び指定バンクのプリチャージコマンド (P H G) で構成される。

【 0 0 5 1 】

このように、この例のフレームメモリアクセス方法では、読出し水平同期信号の 1 サイクル期間内において、1 ライン×1 S F の画像データの読出しを行っている期間以外の空き時間を、1 回以上の 1 ライン×1 S F の画像データの書込みに利用するとともに、書込みのタイミングをステートマシンを用いて動的に制御しているので、フレームメモリへの書込みに関するネックを解消することができる。

【 0 0 5 2 】

また、この例のフレームメモリアクセス方法では、読出し水平同期信号に同期して、1 ライン×1 S F の画像データを 1 回読出すのに対し、1 ライン×1 S F の画像データを 1 回以上、非同期にフレームメモリへ書込み、そのタイミングをステートマシンを用いて動的に制御しているので、フレームの書込みに要する時間が、フレームの読出しに要する時間に制限されない。

【 0 0 5 3 】

さらに、この例のフレームメモリアクセス方法では、読出し水平同期信号の 1 サイクル期間内において、読出し動作以外の期間を書込み動作に割り当てて、書込みのタイミングをステートマシンを用いて動的に制御しているので、読出し水平同期信号の 1 サイクル期間内で、フレームメモリへのアクセスが行われていない

空き時間を低減することができる。

【0054】

以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られたものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、実施例においては、1ライン×1SFの画像データを単位として、フレームメモリをアクセスする場合を例として示したが、画像データの単位はこれに限るものでなく、任意のライン数、階調数、画素数を単位として選んでも、本発明を適用することが可能である。また、実施例において説明に用いたカウンタ値、サイクル数等は、本発明の適用範囲を限定するものではない。

【0055】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、読出し水平同期信号に同期して、1ライン×1SFの画像データを読み出すのに対して、1ライン×1SFの画像データを1回以上、非同期に書き込むので、フレームの書き込みに要する時間が、フレームの読出しに必要な時間によって制限されることがない。従って、画像表示装置の表示速度に依存せずに、複雑な信号処理を行うことが可能になる。

【0056】

また、本発明によれば、読出し水平同期信号の1サイクル期間内において、読出し以外の期間を書込みに割り当てているので、読出し水平同期信号の1サイクル期間内に、フレームメモリへのアクセスが行われない空き時間を低減することができる。

従って、画像表示装置の画質に合わせて、取り扱う階調数を最適化することができ、例えば、画像表示装置のSF数が10SFの場合に、信号処理は16SFの精度で行う等の対応を行うことが可能になる。これは、読出し水平同期信号の1サイクル期間内で、読出し以外の期間を書込みに割り当てているためである。

【0057】

さらに、本発明によれば、読出し水平同期信号の1サイクル期間内に、1ライン×1SFの画像データの読出しを行っている期間以外の空き時間を、1ライン

× 1 S F の画像データの 1 回以上の書込みに利用するので、フレームメモリへの書込みに関するネックを解消することができ、従って、より多くの計算時間を必要とする、複雑な信号処理を行う等の高画質化を実現することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例であるフレームメモリアクセス方法における各部信号を示すタイミング図である。

【図 2】

同実施例のフレームメモリアクセス方法におけるリクエスト信号を含む各部信号を示すタイミング図である。

【図 3】

本発明の一実施例であるフレームメモリアクセス回路の構成を示すブロック図である。

【図 4】

同実施例におけるフレームメモリの状態遷移を示す図である。

【図 5】

同実施例におけるフレームメモリの状態遷移を説明するためのタイミング図である。

【図 6】

同実施例におけるフレームメモリの状態遷移を説明するためのタイミング図である。

【図 7】

同実施例におけるフレームメモリの状態遷移を説明するためのタイミング図である。

【図 8】

一般的な S D R A M を用いたフレームメモリへの読出しコマンドの生成方法を説明するタイミング図である。

【図 9】

一般的な S D R A M を用いたフレームメモリへの書込みコマンドの生成方法を

説明するタイミング図である。

【図 1 0】

従来のフレームメモリの構成例を示す図である。

【図 1 1】

従来のフレームメモリの構成例を示す図である。

【図 1 2】

従来のフレームメモリに対するアクセス方法を示す図である。

【図 1 3】

サブフィールド法の駆動シーケンスの一例を示す図である。

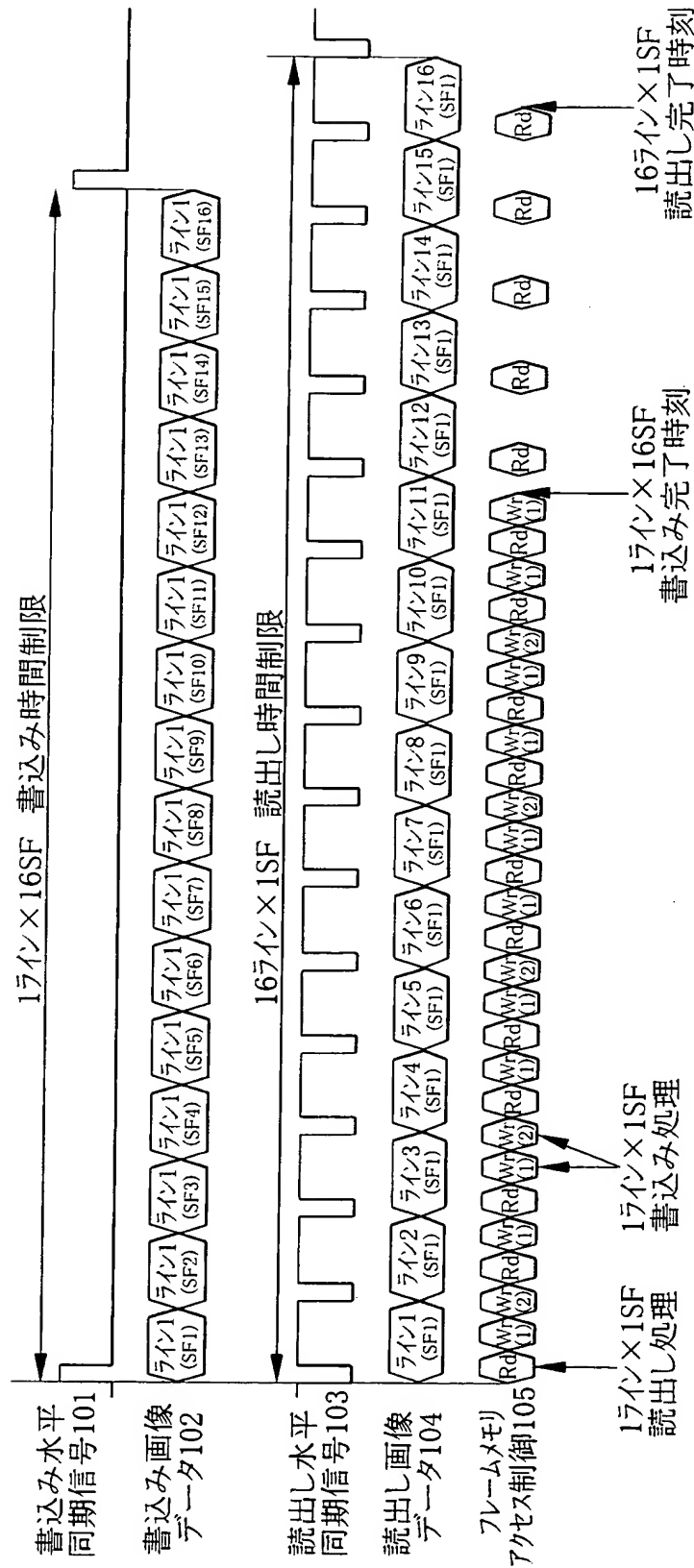
【符号の説明】

- 1 メモリコントローラ（フレームメモリアクセス回路）
 - 1 0 タイミング制御部（タイミング制御手段）
 - 1 1 書込みカウンタ
 - 1 2 読出しカウンタ
 - 1 3 状態遷移制御部（状態遷移制御手段）
 - 2 0 書込み制御部（書込み制御手段）
 - 2 1 書込みカウンタ
 - 3 0 読出し制御部（読出し制御手段）
 - 3 1 読出しカウンタ
 - 4 0 セレクタ
- 2 フレームメモリ

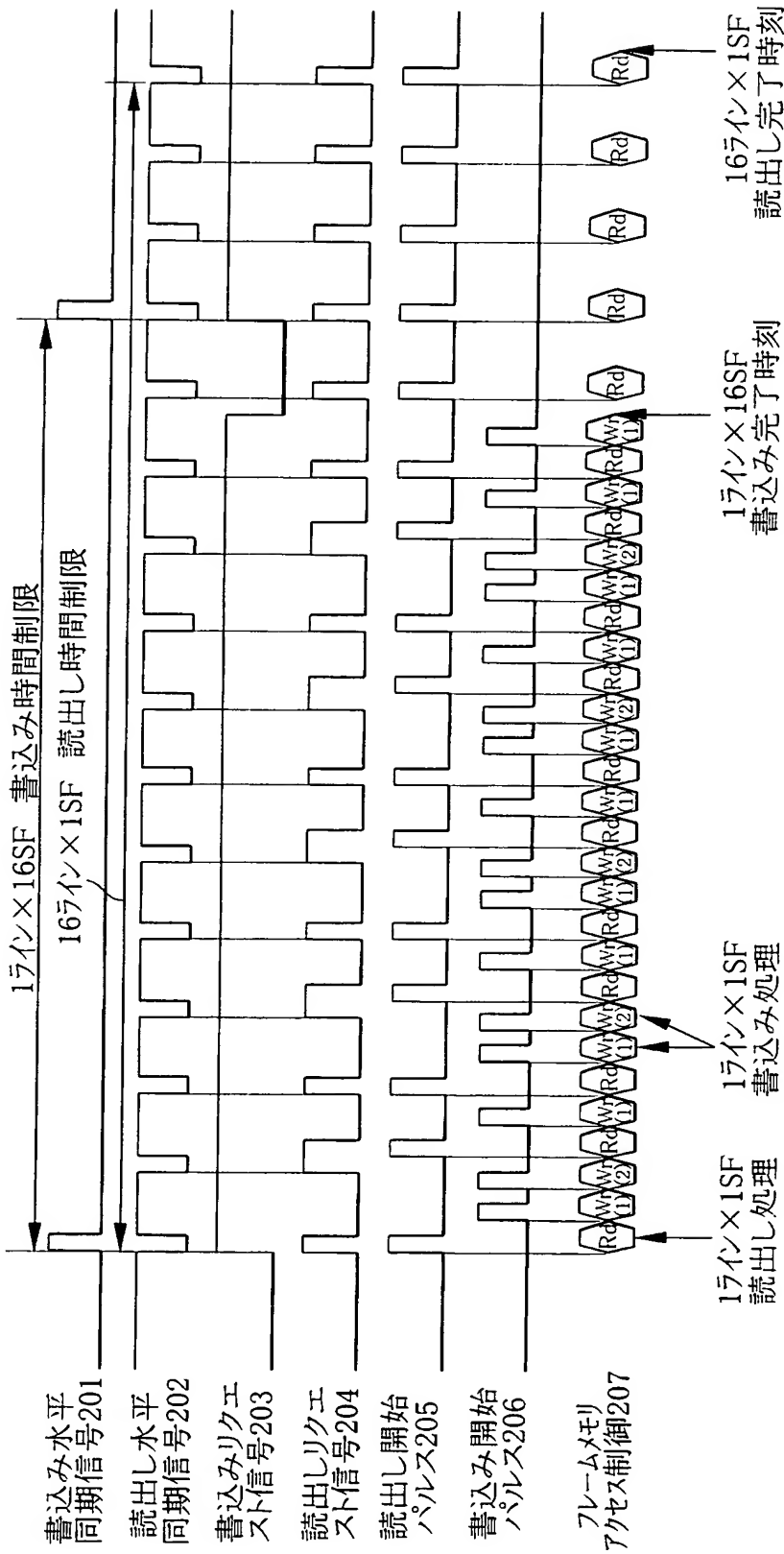
【書類名】

図面

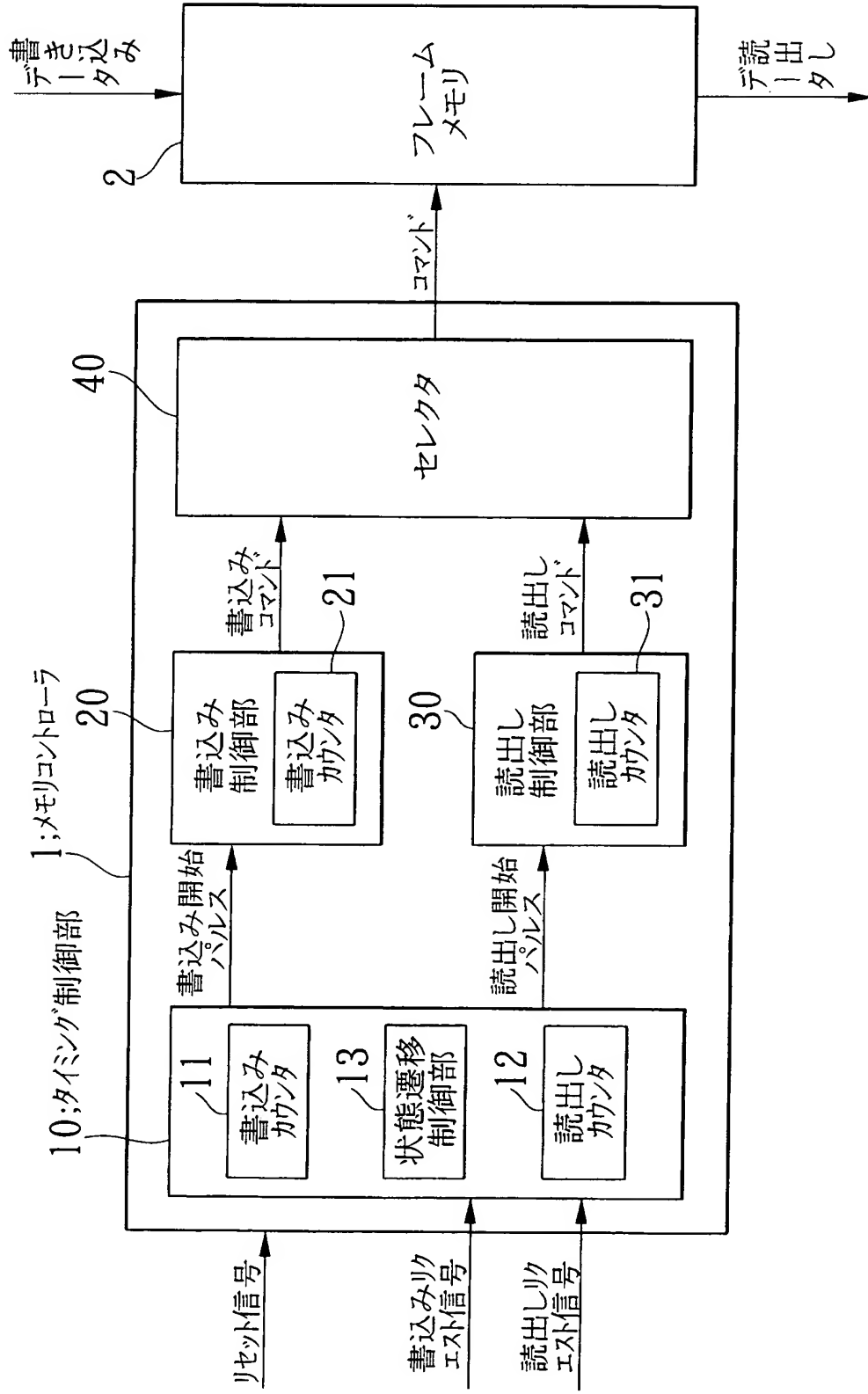
【図 1】



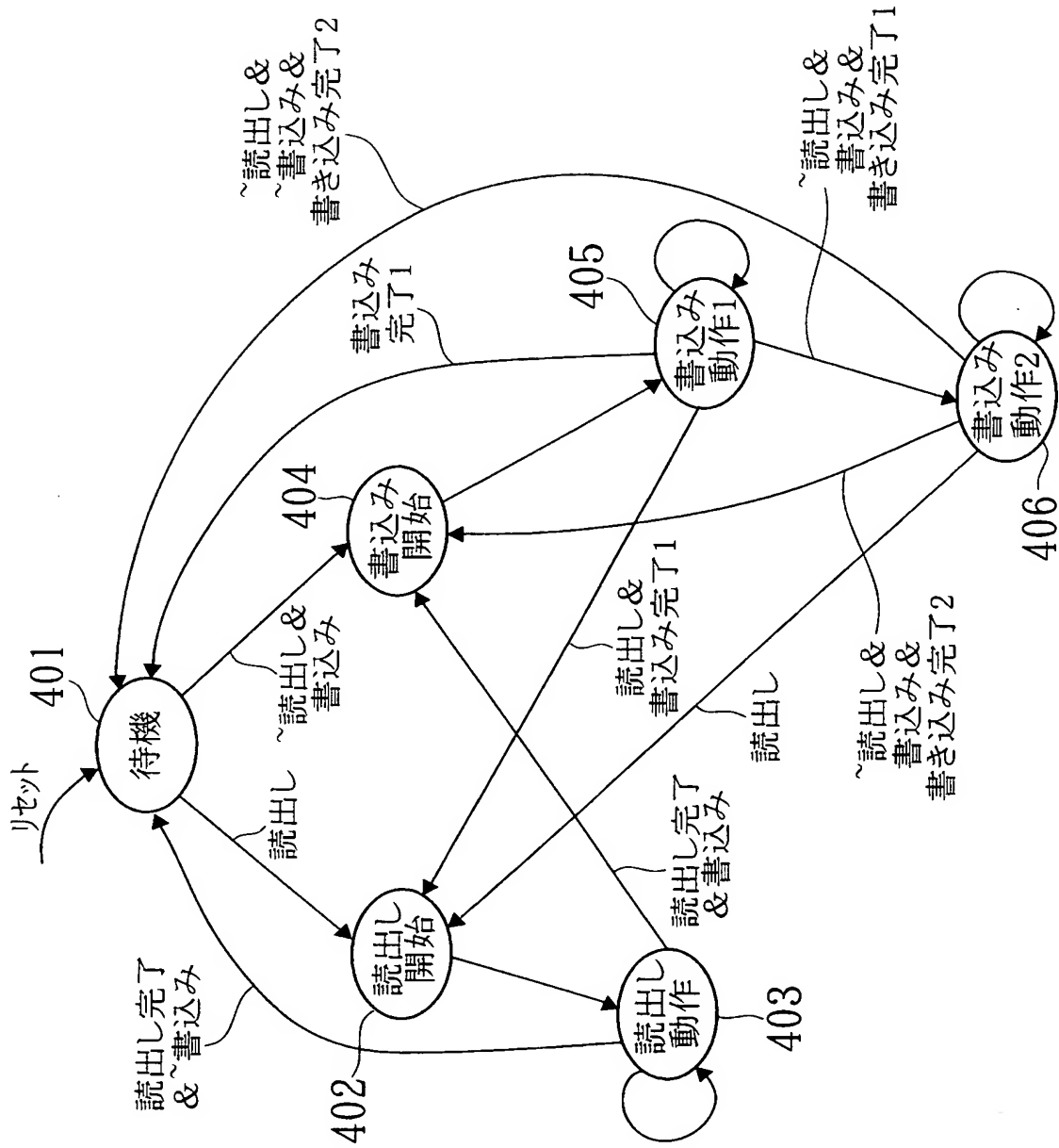
【図 2】



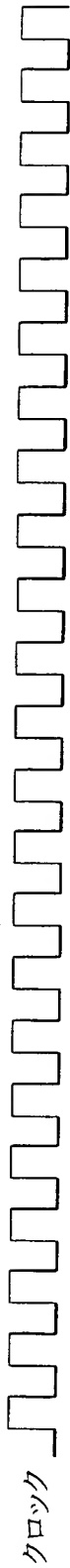
【図 3】



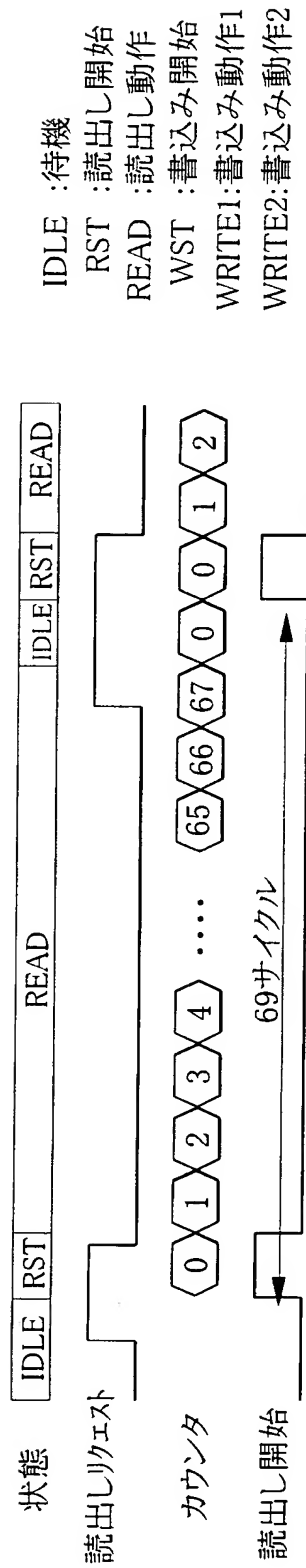
【図 4】



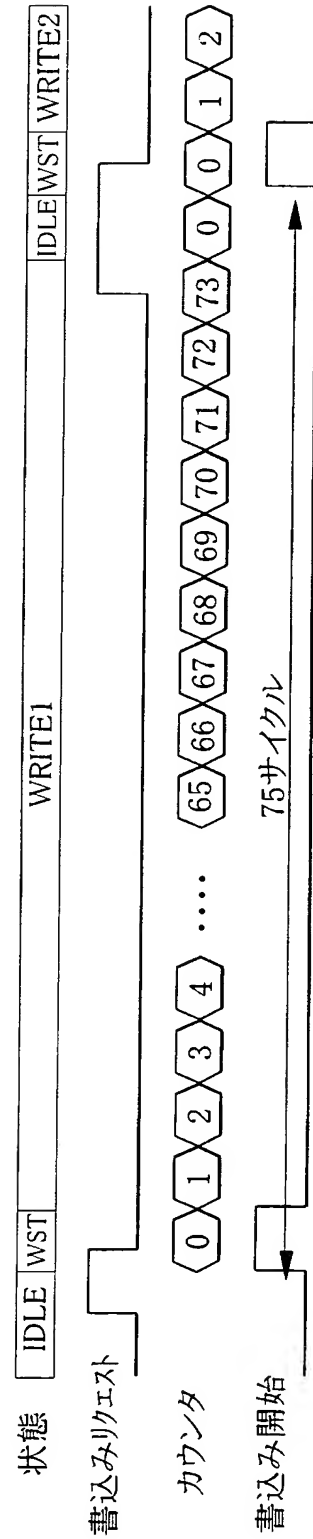
【図 5】



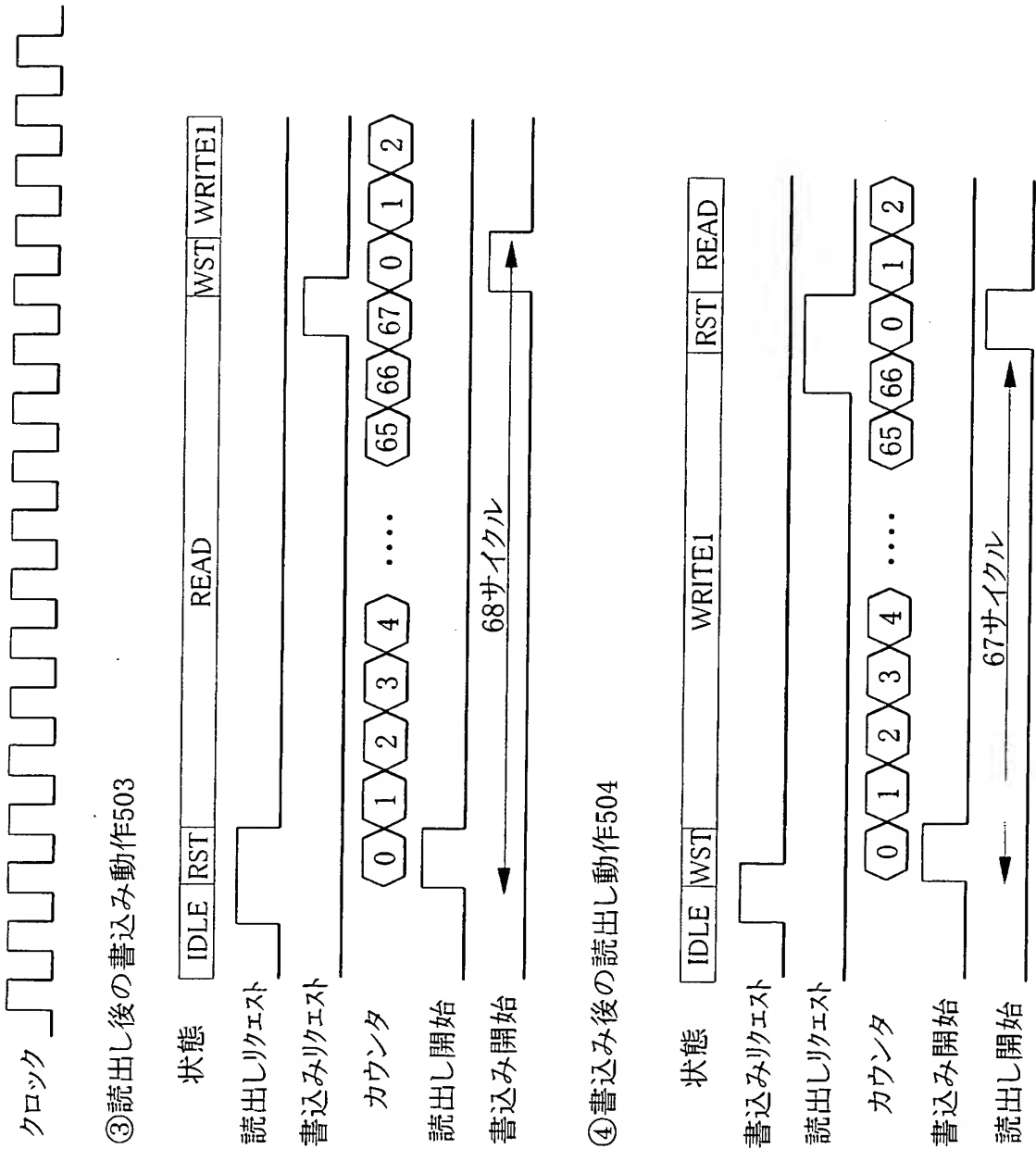
①単一読出し動作501

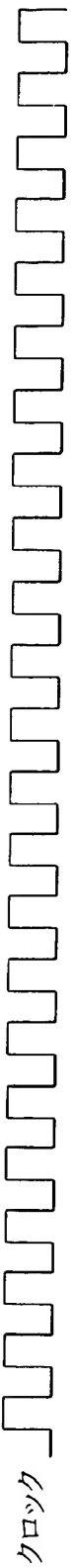


②単一書込み動作502



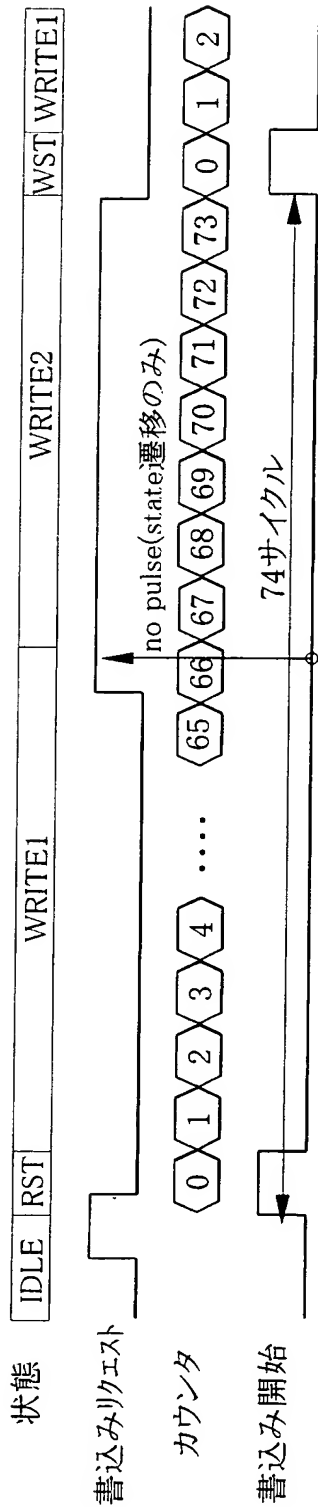
【図 6】



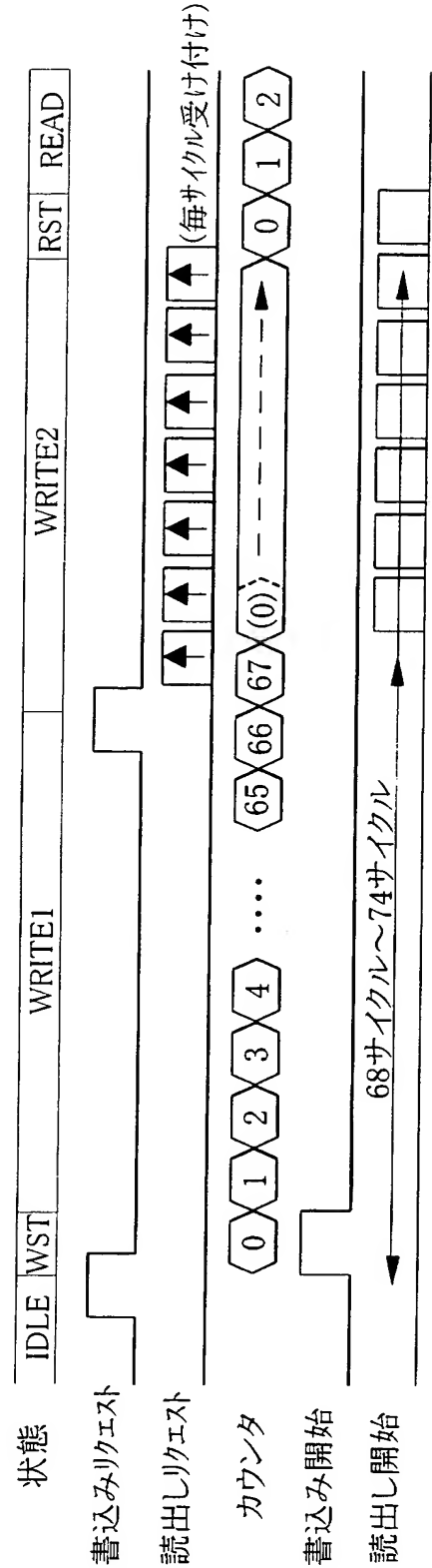


【図 7】

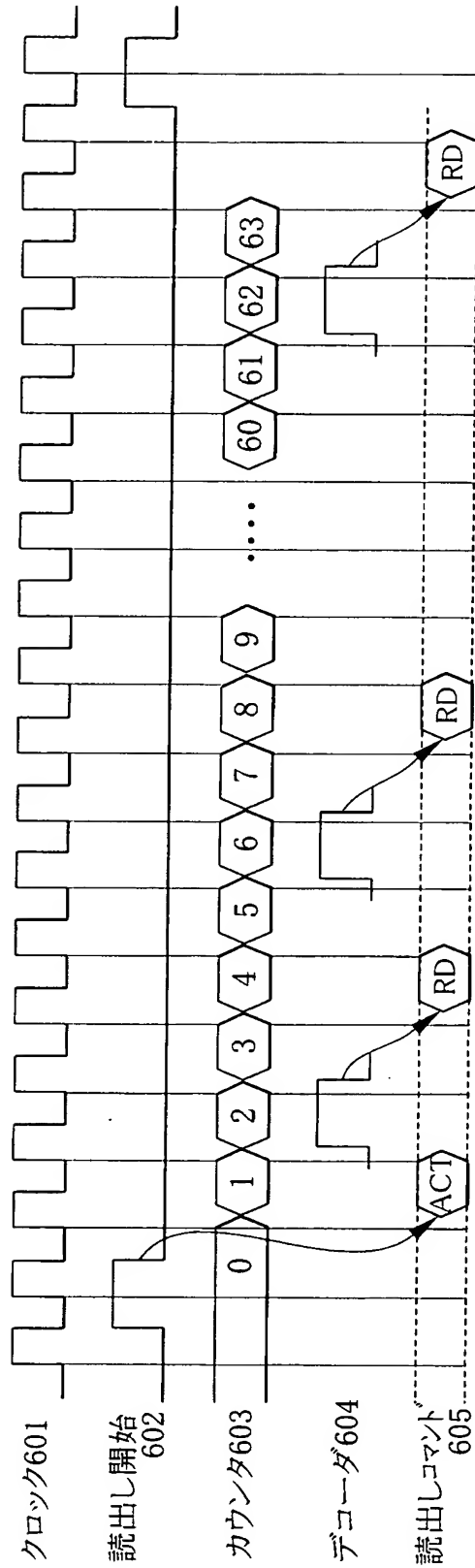
⑤書き込み後の書き込み動作505



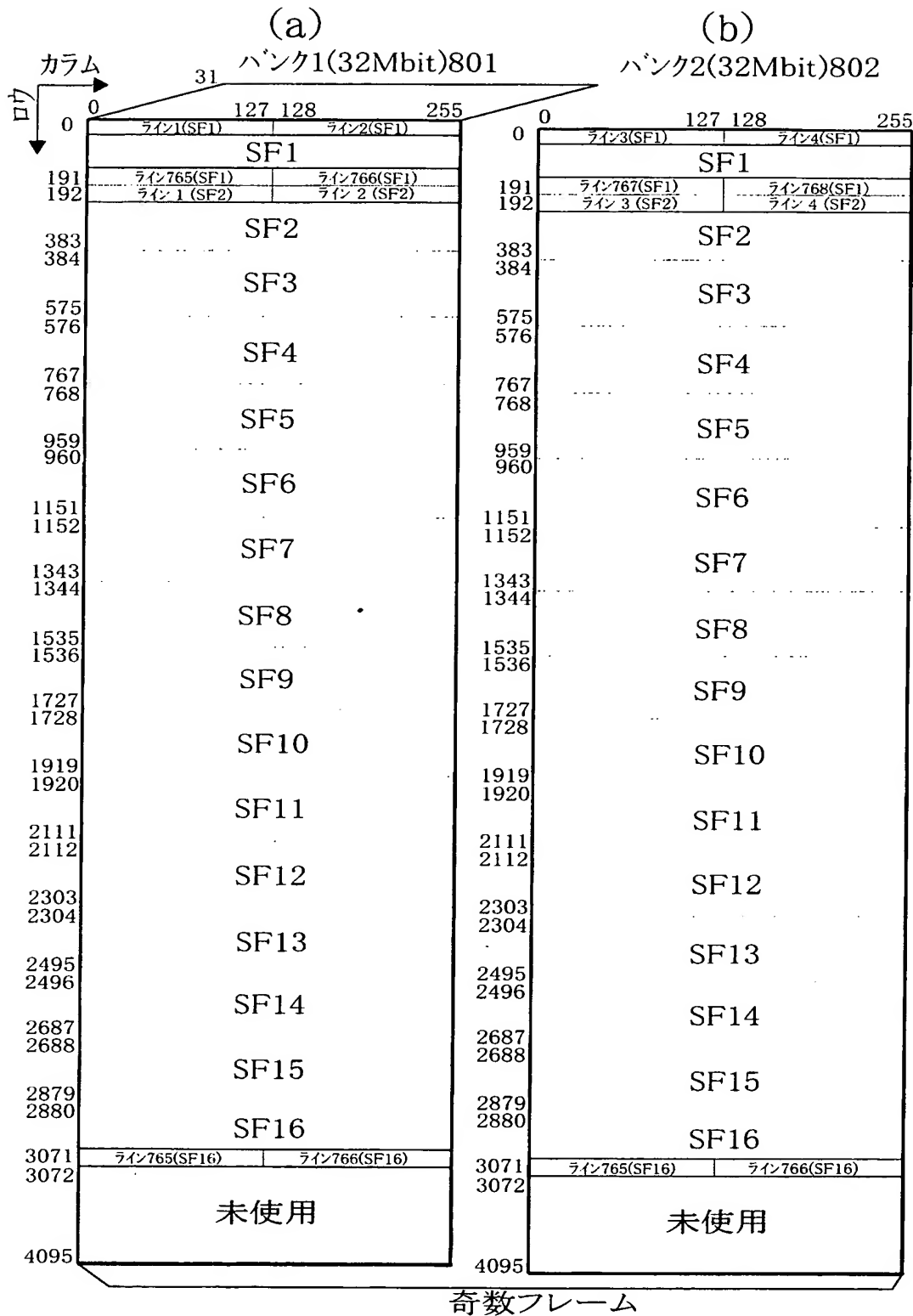
⑥書き込み後の読出し動作506



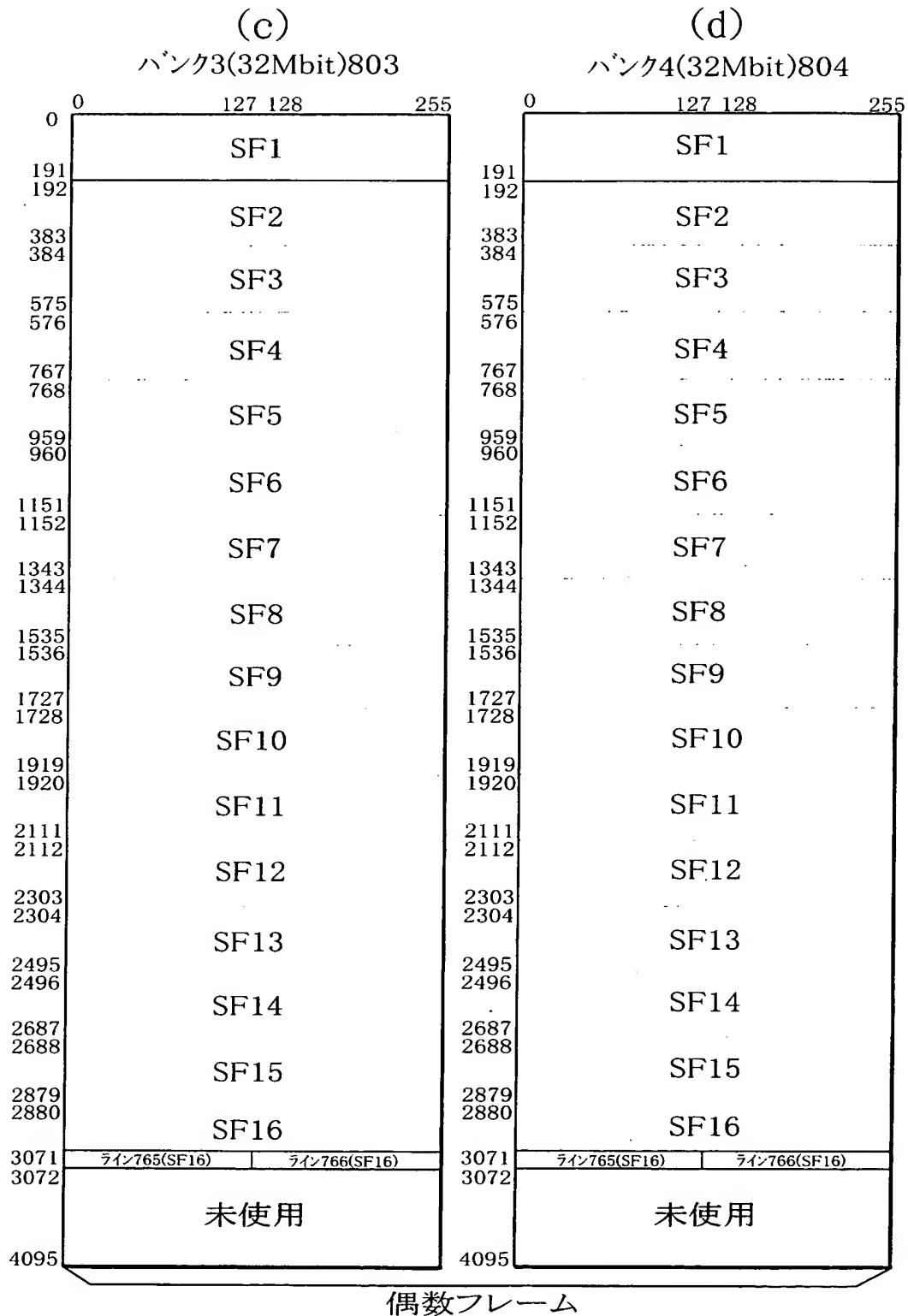
【図 8】



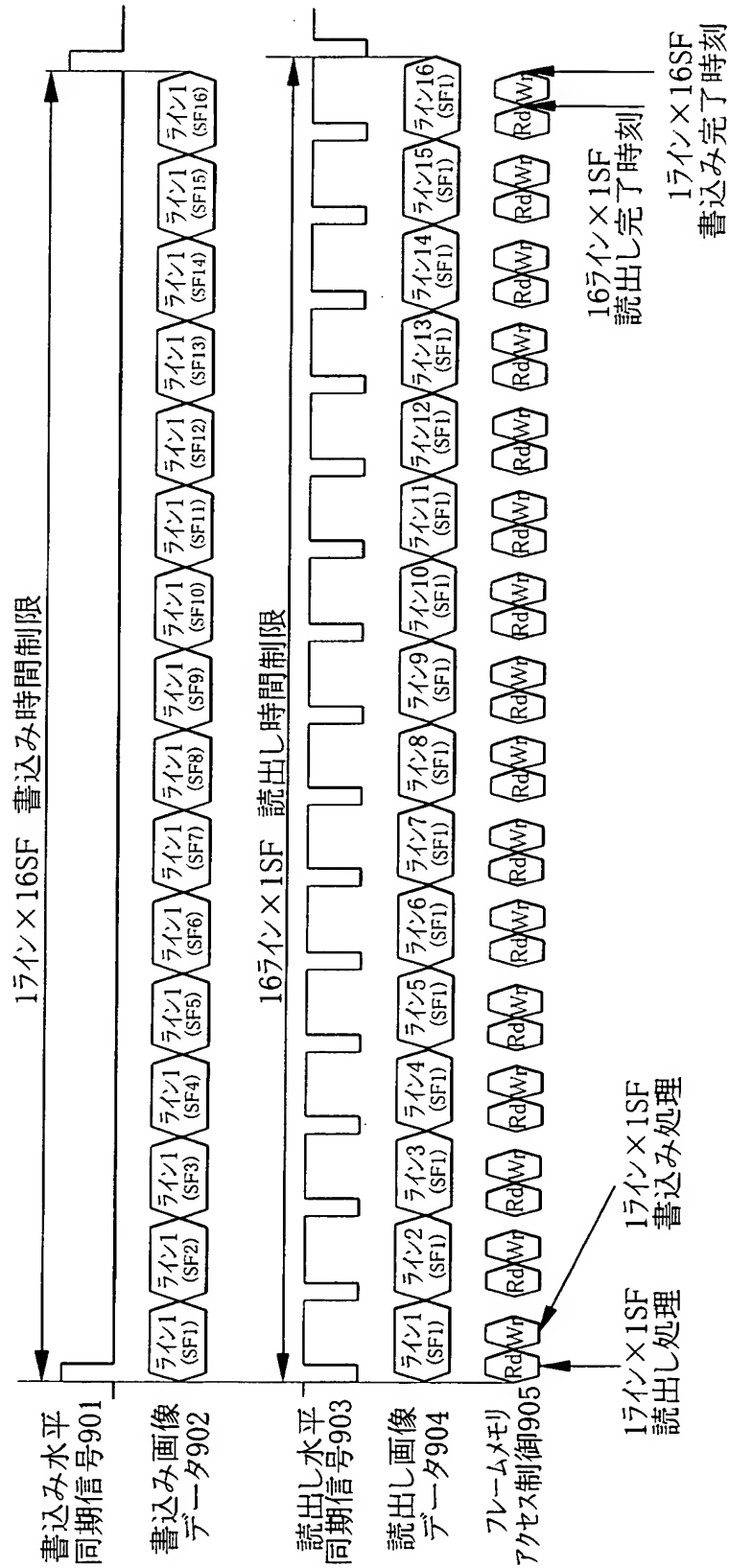
【図 10】



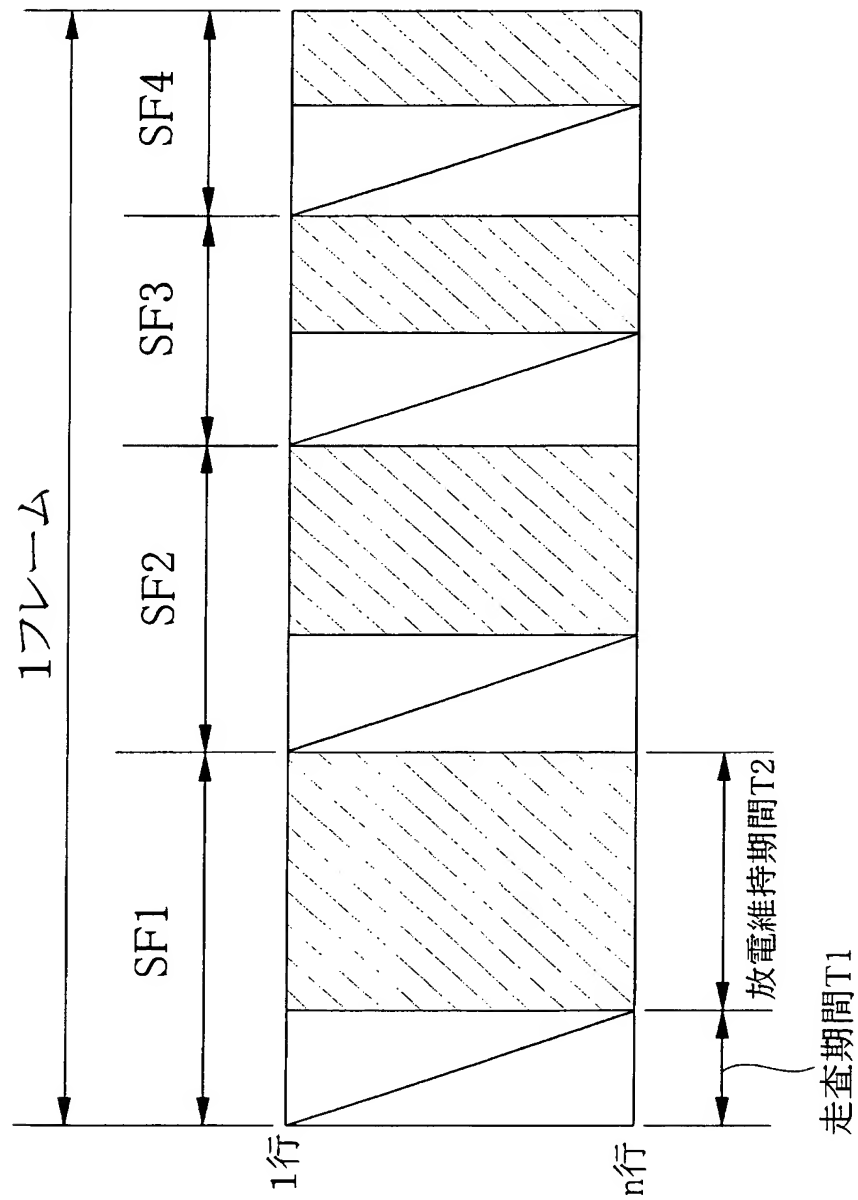
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フレームの書込みに要する時間が、フレームの読出しに要する時間によって制限されない、フレームメモリアクセス方法を提供する。

【解決手段】 画像データを階調ごとの画像データに分割して、書込み時には、特定ラインのNサブフィールドのサブフィールドごとの時系列の画像データとして書込み水平同期信号101に応じてフレームメモリへ書込み、読出し時には、特定階調のラインごとの時系列の画像データとしてN回の読出し水平同期信号103に応じてフレームメモリから読出す際に、1ライン×Nサブフィールドの画像データの書込み時の制限時間がNライン×1サブフィールドの画像データの読出し時の制限時間より短い場合、読出し水平同期信号の1サイクルの期間内で、フレームメモリからの画像データの読出し以外の期間を、フレームメモリへの画像データの書込み期間に割り当てるようにアクセス制御を行う。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 3 2 9 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 3 2 1 5 1]

1. 変更年月日
[変更理由]

2 0 0 2 年 9 月 1 2 日

名称変更

住所変更

住 所

東京都港区芝五 5 丁目 7 番 1 号

氏 名

エヌイーシープラズマディスプレイ株式会社

2. 変更年月日
[変更理由]

2 0 0 2 年 1 1 月 1 日

名称変更

住 所

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

氏 名

N E C プラズマディスプレイ株式会社